

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 1 月 1 8 日

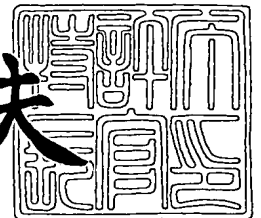
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 3 4 2 7 7
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 3 4 2 7 7]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社荏原製作所

2 0 0 3 年 1 1 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 1 2 4 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 EB2973P

【提出日】 平成14年11月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C23C 18/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作
所内

【氏名】 勝岡 誠司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作
所内

【氏名】 関本 雅彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作
所内

【氏名】 横山 俊夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作
所内

【氏名】 渡邊 輝行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作
所内

【氏名】 小川 貴弘

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作
所内

【氏名】 小林 賢一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作
所内

【氏名】 宮▲崎▼ 充

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作
所内

【氏名】 本島 靖之

【特許出願人】

【識別番号】 000000239

【氏名又は名称】 株式会社 荏原製作所

【代表者】 依田 正稔

【代理人】

【識別番号】 100091498

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 勇

【選任した代理人】

【識別番号】 100092406

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀田 信太郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100093942

【弁理士】

【氏名又は名称】 小杉 良二

【選任した代理人】

【識別番号】 100109896

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 友宏

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 026996**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9112447**【包括委任状番号】** 0018636**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シールリングを取付けた基板受けリングと、
前記シールリングとの間で基板の周縁部を挟持して基板を保持する基板固定用
リングを有する上下動自在な基板ホルダと、

前記基板受けリングの前記シールリングを囲繞する位置に取付けられ、基板と
前記シールリングとの間に隙間を形成して該基板を仮置きする仮置部を有するこ
とを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 前記基板受けリングと前記基板固定用リングは、基板表面を
下向きにして基板を保持することを特徴とする請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 3】 前記仮置部は、複数の仮置台ピンから構成され、この仮置台
ピンは、弾性体を介して上方に付勢され、前記基板ホルダの下降に伴って、前記
弾性体の弾性力に抗して前記基板ホルダと一体に下降し、前記基板ホルダの上昇
に伴って元の位置に復帰することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の基板処理
装置。

【請求項 4】 前記仮置台ピンの頭部には、尖塔状で基板の外周端面を案内
して基板の位置決めを行うテーパ面が形成されていることを特徴とする請求項 3
記載の基板処理装置。

【請求項 5】 前記基板処理装置は、めっきを施すのに先だってめっき前処
理を行うめっき前処理ユニットであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれ
かに記載の基板処理装置。

【請求項 6】 前記めっき前処理ユニットは、基板の表面に触媒を付与する
触媒付与処理ユニットであることを特徴とする請求項 5 記載の基板処理装置。

【請求項 7】 前記めっき前処理ユニットは、基板の表面を洗浄する洗浄処
理ユニットであることを特徴とする請求項 5 記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、基板の表面の周縁部をシールしつつ該表面を下向きにして基板を保持して該基板の表面（下面）にめっきやめっき前処理等の処理を行うのに使用される基板処理装置に関し、特に半導体ウェハ等の基板の表面に設けた配線用の微細な凹部に銅、銀または金等の導電体を埋め込んで構成した埋込み配線の露出表面に、例えば無電解めっきで配線保護層を形成する際のめっき前処理装置として使用される基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置の配線形成プロセスとして、配線溝及びコンタクトホールに金属（導電体）を埋込むようにしたプロセス（いわゆる、ダマシンプロセス）が使用されつつある。これは、層間絶縁膜に予め形成した配線溝やコンタクトホールに、アルミニウム、近年では銅や銀等の金属を埋め込んだ後、余分な金属を化学機械的研磨（CMP）によって除去し平坦化するプロセス技術である。

【0003】

この種の配線、例えば配線材料として銅を使用した銅配線にあっては、平坦化後、銅からなる配線の表面が外部に露出しており、配線（銅）の熱拡散を防止したり、例えばその後の酸化性雰囲気中の絶縁膜（酸化膜）を積層して多層配線構造の半導体装置を作る場合等に、配線（銅）の酸化を防止したりするため、Co合金やNi合金等からなる配線保護層（蓋材）で露出配線の表面を選択的に覆って、配線の熱拡散及び酸化を防止することが検討されている。このCo合金やNi合金等は、例えば無電解めっきによって得られる。

【0004】

ここで、例えば、図11に示すように、半導体ウェハ等の基板Wの表面に堆積したSiO₂等からなる絶縁膜2の内部に配線用の微細な凹部4を形成し、表面にTa₂N₅等からなるバリア層6を形成した後、例えば、銅めっきを施して、基板Wの表面に銅膜を成膜して凹部4の内部に埋め込み、しかる後、基板Wの表面にCMP（化学機械的研磨）を施して平坦化することで、絶縁膜2の内部に銅膜からなる配線8を形成し、この配線（銅膜）8の表面に、例えば無電解めっきによって得られる、Co-W-B合金膜からなる配線保護層（蓋材）9を選択的に形

成して配線 8 を保護する場合を考える。

【0005】

一般的な無電解めっきによって、このような Co-W-B 合金膜からなる配線保護層（蓋材）9 を配線 8 の表面に選択的に形成する工程を説明すると、先ず、CMP 処理を施した半導体ウェハ等の基板 W を、例えば液温が 25℃で、0.5 M の H_2SO_4 等の酸溶液中に、例えば 1 分程度浸漬させて、絶縁膜 2 の表面に残った銅等の CMP 残さ等を除去する。そして、基板 W の表面を超純水等の洗浄液で洗浄した後、例えば、液温が 25℃で、0.005 g/L の $PdCl_2$ と 0.2 ml/L の HCl 等の混合溶液中に基板 W を、例えば 1 分間浸漬させ、これにより、配線 8 の表面に触媒としての Pd を付着させて配線 8 の露出表面を活性化させる。次に、基板 W の表面を超純水等の洗浄液で洗浄した後、例えば液温が 25℃で、20 g/L の $Na_3C_6H_5O_7 \cdot 2H_2O$ （クエン酸ナトリウム）等の溶液中に基板 W を浸漬させて、配線 8 の表面に中和処理を施す。そして、基板 W の表面を超純水で水洗いした後、例えば液温が 80℃の Co-W-B めっき液中に基板 W を、例えば 120 秒程度浸漬させて、活性化させた配線 8 の表面に選択的な無電解めっき（無電解 Co-W-B 蓋めっき）を施し、しかる後、基板 W の表面を超純水等の洗浄液で洗浄する。これによって、配線 8 の表面に、Co-W-B 合金膜からなる配線保護層 9 を選択的に形成して配線 8 を保護する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、無電解めっきによって、Co-W-B 合金膜からなる配線保護層（蓋材）を形成する際には、前述のように、配線の表面に、例えば Pd 等の触媒を付与する触媒付与処理が施される。また絶縁膜上に配線保護層が形成されることを防止するため、絶縁膜上に残った銅等からなる CMP 残さを除去する必要がある、これは、一般に H_2SO_4 や HCl などの無機酸を使用して行われる。一方、無電解めっき液は、一般にアルカリ溶液から構成されており、このため、めっき処理の直前に中和工程を入れてめっきプロセスを安定化させることが必要となる。

【0007】

このようなめっき前処理は、一般に、基板表面の周縁部をシールリングでシールしつつ該表面を下向き（フェースダウン）にして基板を保持し、この基板の表面（下面）をめっき液前処理液に接触させることによって行われている。この種のめっき前処理装置等の基板処理装置にあっては、基板の周縁部をシールリングでシールして基板を保持する際、及び処理後に基板を搬出する際、基板とシールリングとの間に、すなわち基板の表面（下面）側にハンドを出し入れする空間が存在しない。このため、真空ハンドやグリッパハンド等で基板を裏面（上面）側から吸着保持し、この状態で基板を搬送してシールリングの上に所定の位置に置いたり、シールリング上の所定の位置から取出したりするようにしていた。

【0008】

しかしながら、例えば真空ハンドで基板を裏面（上面）側から真空吸着により保持して搬送すると、真空吸着は、一般にロス時間が多く、このため基板を保持するまでに多大の時間を要し、しかも、この吸着保持した基板を高速で搬送しようとする、常に基板の落下のリスクを伴い、この落下のリスクを回避するためには、搬送速度を落とす必要があり、スループットの低下に繋がってしまう。

【0009】

なお、例えばメカチャック等の基板の落下に対する安全対策を別途施して搬送速度を上げることも考えられるが、このように、安全対策を別途施すと、装置として複雑になってしまう。更に、基板の裏面であっても、その中央部を吸着保持すると、パーティクルの発生源となる虞があり、このため、基板外周部の、いわゆるエッジカット部分以外と接触することなく、基板を保持して受渡しを行えるようにする要請もある。

【0010】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、落下のリスクを伴うことなく基板を迅速かつ確実に保持した状態で、基板の受渡しを行って、スループットを向上させることができるようにした基板処理装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、シールリングを取付けた基板受けリングと、前記シ

ールリングとの間で基板の周縁部を挟持して基板を保持する基板固定用リングを有する上下動自在な基板ホルダと、前記基板受けリングの前記シールリングを囲繞する位置に取付けられ、基板と前記シールリングとの間に隙間を形成して該基板を仮置きする仮置部を有することを特徴とする基板処理装置である。

【0012】

これにより、基板を仮置部に仮置きしたり、この仮置部にある基板を取出したりする際に、基板とシールリングとの間に隙間を形成して、この隙間に、例えば薄型で落とし込みタイプのハンドが入る（逃げる）ようにすることで、基板を、落下のリスクのない下面側から、しかも基板のエッジカット幅の範囲内で、ハンドで保持して基板の受渡しを行うことができる。

【0013】

請求項2に記載の発明は、前記基板受けリングと前記基板固定用リングは、基板表面を下向きにして基板を保持することを特徴とする請求項1記載の基板処理装置である。これにより、フェースダウンタイプの基板処理装置であっても、基板をその表面（下面）側からハンドで保持して、基板を、落下のリスクを伴うことなく、確実に保持して基板の受渡しを行うことができる。

【0014】

請求項3に記載の発明は、前記仮置部は、複数の仮置台ピンから構成され、この仮置台ピンは、弾性体を介して上方に付勢され、前記基板ホルダの移動に伴って、前記弾性体の弾性力に抗して前記基板ホルダと一体に下降し、前記基板ホルダの上昇に伴って元の位置に復帰することを特徴とする請求項1または2記載の基板処理装置である。

【0015】

これにより、仮置部（仮置台ピン）上に基板を仮置きし、基板ホルダを下降させ、この下降に伴って、仮置台ピンを弾性体の弾性力に抗して基板ホルダと一体に下降させることで、基板の周縁部を基板固定用リングとシールリングで挟持して基板を保持し、しかも、処理終了後、基板ホルダを上昇させ、仮置台ピンを弾性体の弾性力で基の仮置き位置に復帰させることで、この弾性力で基板をシールリングから強制的に引き離して、基板とシールリングとの間に、ハンドの入る隙

間を形成することができる。

【0016】

請求項4に記載の発明は、前記仮置台ピンの頭部には、尖塔状で基板の外周端面を案内して基板の位置決めを行うテーパ面が形成されていることを特徴とする請求項3記載の基板処理装置である。これにより、基板を仮置台ピン上に仮置きする際、この仮置台ピンの頭部に設けたテーパ面を介して基板の位置決めを自動的に行うことができる。

請求項5に記載の発明は、前記基板処理装置は、めっきを施すのに先だってめっき前処理を行うめっき前処理ユニットであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の基板処理装置である。

【0017】

請求項6に記載の発明は、前記めっき前処理ユニットは、基板の表面に触媒を付与する触媒付与処理ユニットであることを特徴とする請求項5記載の基板処理装置である。

請求項7に記載の発明は、前記めっき前処理ユニットは、基板の表面を洗浄する洗浄処理ユニットであることを特徴とする請求項5記載の基板処理装置である。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。この実施の形態は、基板に形成した配線の表面に、例えば無電解めっきによる配線保護膜を効率よく形成できるようにした無電解めっき装置のめっき前処理ユニットに適用した例を示しているが、電解めっき装置等の他の基板処理装置にも適用できることは勿論である。

【0019】

図1は、本発明の実施の形態の基板処理装置（めっき前処理ユニット）を備えためっき装置の平面配置図を示す。同図に示すように、このめっき装置は、ロード・アンロードエリア10、洗浄エリア12及びめっき処理エリア14の3つのエリアに区分されている。このめっき装置は、クリーンルーム内に設置され、各エリアの圧力は、

ロード・アンロードエリア10>洗浄エリア12>めっき処理エリア14に設定され、且つロード・アンロードエリア10内の圧力は、クリーンルーム内圧力より低く設定される。これにより、めっき処理エリア14から洗浄エリア12に空気が流出しないようにし、洗浄エリア12からロード・アンロードエリア10に空気が流出しないようにし、さらにロード・アンロードエリア10からクリーンルーム内に空気が流出しないようにしている。

【0020】

ロード・アンロードエリア10内には、表面に形成した配線用の凹部4内に配線8を形成した基板W（図11参照）を収容した基板カセット16を載置収納する2台のロード・アンロードユニット18と、基板カセット16及び下記の第1の仮置台24との間で基板Wの受渡しを行う第1搬送ロボット22が収容されている。

【0021】

洗浄エリア12内には、ロード・アンロードエリア10側に位置して第1の仮置台24が、この第1の仮置台24を挟んだ両側に位置してめっき処理後の基板Wを洗浄し乾燥させる2台の洗浄・乾燥処理ユニット26が、めっき処理エリア14側に位置してめっき前処理として洗浄処理（薬液洗浄）を行う第1洗浄処理ユニット28と基板Wを180°反転させる反転機構を有する第2の仮置台30がそれぞれ配置されて収容されている。この洗浄・乾燥処理ユニット26は、ロール・ブラシユニット32とスピンドライユニット34とを有し、めっき処理後の基板Wに2段の洗浄（スクラブ洗浄及び薬液洗浄）を行ってスピン乾燥させることができるようになっている。更に、洗浄エリア12内には、第1の仮置台24、2台の洗浄・乾燥処理ユニット26、第1洗浄処理ユニット28及び第2の仮置台30の中央に位置して、これらの間で基板Wの受渡しを行う第2搬送ロボット36が配置されている。

【0022】

めっき処理エリア14内には、めっき前処理として、基板Wの表面に触媒を付与する触媒付与処理ユニット38、この触媒を付与した基板Wの表面にめっき前処理としての洗浄処理（中和処理）を行う第2洗浄処理ユニット40及び基板W

の表面にめっき処理を施すめっき処理ユニット 42 が各 2 台ずつ並列に配置されて収容されている。更に、めっき処理エリア 14 内の端部には、めっき液供給装置 44 が設置され、これらの中央部には、第 1 洗浄処理ユニット 28、触媒付与処理ユニット 38、第 2 洗浄処理ユニット 40、めっき処理ユニット 42 及び第 2 の仮置台 30 との間で基板 W の受渡しを行う走行型の第 3 搬送ロボット 46 が配置されている。

【0023】

次に、このめっき装置による一連のめっき処理について説明する。なお、この例では、図 11 に示すように、Co-W-B 合金膜からなる配線保護層（蓋材）9 を選択的に形成して配線 8 を保護する場合について説明する。

【0024】

先ず、表面に配線 8 を形成した基板 W（図 11 参照、以下同じ）を該基板 W の表面を上向き（フェースアップ）で収納してロード・アンロードユニット 18 に搭載した基板カセット 16 から、1 枚の基板 W を第 1 搬送ロボット 22 で取り出して第 1 の仮置台 24 に搬送して載置する。そして、この第 1 の仮置台 24 上に載置された基板 W を第 2 搬送ロボット 36 で第 2 の仮置台 30 に搬送し、この仮置台 30 で基板 W をその表面が下向き（フェースダウン）となるように 180° 反転させ、しかる後、反転後の基板 W を第 1 洗浄処理ユニット 28 に搬送する。

【0025】

この第 1 洗浄処理ユニット 28 では、基板 W をフェースダウンで保持して、この表面に、めっき前処理としての前洗浄（薬液洗浄）を行う。つまり、例えば液温が 25℃で、0.5 M の H_2SO_4 等の酸溶液中を基板 W に向けて噴霧して、絶縁膜 2（図 11 参照）の表面に残った銅等の CMP 残さ等を除去し、しかる後、基板 W の表面を超純水等の洗浄液で洗浄する。

【0026】

次に、この前洗浄後の基板 W を第 3 搬送ロボット 46 で触媒付与処理ユニット 38 に搬送し、ここで基板 W をフェースダウンで保持して、この表面に、めっき前処理としての触媒付与処理を行う。つまり、例えば、液温が 25℃で、0.005 g/L の $PdCl_2$ と 0.2 ml/L の HCl 等の混合溶液を基板 W に向け

て噴霧して、配線 8 の表面に触媒としての Pd を付着させる。つまり配線 8 の表面に触媒核（シード）としての Pd 核を形成して、配線 8 の表面配線の露出表面を活性化させ、しかる後、基板 W の表面を超純水等の洗浄液で洗浄する。

【0027】

そして、この触媒を付与した基板 W を第 3 搬送ロボット 46 で第 2 洗浄処理ユニット 40 に搬送し、ここで基板 W をフェースダウンで保持して、この表面に、めっき前処理としての洗浄処理（中和処理）を行う。つまり、例えば、液温が 25℃で、20 g/L の $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ （クエン酸ナトリウム）等の溶液を基板 W に向けて噴霧して、配線 8 の表面に中和処理を施し、しかる後、基板 W の表面を超純水等で水洗いする。

【0028】

このようにして、めっきのめっき前処理を施した基板 W を第 3 搬送ロボット 46 でめっき処理ユニット 42 に搬送し、ここで基板 W をフェースダウンで保持して、この表面にめっき処理を施す。つまり、例えば、液温が 80℃の Co-W-B めっき液中に基板 W を、例えば 120 秒程度浸漬させて、活性化させた配線 8 の表面に選択的な無電解めっき（無電解 Co-W-B 蓋めっき）を施し、しかる後、基板 W の表面を超純水等の洗浄液で洗浄する。これによって、配線 8 の表面に、Co-W-B 合金膜からなる配線保護層 9（図 11 参照、以下同じ）を選択的に形成して配線 8 を保護する。

【0029】

次に、このめっき処理後の基板 W を第 3 搬送ロボット 46 で第 2 の仮置台 30 に搬送し、ここで基板 W をその表面が上向き（フェースアップ）となるように反転させ、この反転後の基板 W を第 2 搬送ロボット 36 で洗浄・乾燥処理ユニット 26 のロール・ブラシユニット 32 に搬送し、ここで基板 W の表面に付着したパーティクルや不要物をロール状ブラシで取り除く。しかる後、この基板 W を第 2 搬送ロボット 36 で洗浄・乾燥処理ユニット 26 のスピンドライユニット 34 に搬送し、ここで基板 W の表面の化学洗浄及び純水洗浄を行って、スピン乾燥させる。

このスピン乾燥後の基板 W を第 2 搬送ロボット 36 で第 1 の仮置台 24 に搬送

し、この第1の仮置台24の上に置かれた基板Wを第1搬送ロボット22でロード・アンロードユニット18に搭載された基板カセット16に戻す。

【0030】

ここで、この例では、配線保護層9として、Co-W-B合金膜を使用している。つまり、Coイオン、錯化剤、pH緩衝剤、pH調整剤、還元剤としてのアルキルアミンボラン、及びWを含む化合物を含有した無電解めっき液を使用し、このめっき液に基板Wの表面を浸漬させることで、Co-W-B合金からなる配線保護層9を形成している。

【0031】

このめっき液には、必要に応じて、安定剤としての重金属化合物または硫黄化合物の1種または2種以上、または界面活性剤の少なくとも一方が添加され、また水酸化テトラメチルアンモニウムまたはアンモニア水等のpH調整剤を用いて、pHが好ましくは5～14、より好ましくは6～10に調整されている。めっき液の温度は、例えば30～90℃、好ましくは40～80℃である。

【0032】

めっき液のコバルトイオンの供給源としては、例えば硫酸コバルト、塩化コバルト、酢酸コバルト等のコバルト塩を挙げることができる。コバルトイオンの添加量は、例えば0.001～1.0mol/L、好ましくは0.01～0.3mol/L程度である。

【0033】

錯化剤としては、例えば酢酸等のカルボン酸及びそれらの塩、酒石酸、クエン酸等のオキシカルボン酸及びそれらの塩、グリシン等のアミノカルボン酸及びそれらの塩を挙げることができる。また、それらは単独で使用してもよく、2種以上併用してもよい。錯化剤の総添加量は、例えば0.001～1.5mol/L、好ましくは0.01～1.0mol/L程度である。pH緩衝剤としては、例えば硫酸アンモニウム、塩化アンモニウム、ホウ酸等を挙げることができる。pH緩衝剤の添加量は、例えば0.01～1.5mol/L、好ましくは0.1～1.0mol/L程度である。

【0034】

pH調整剤としては、例えばアンモニア水、水酸化テトラメチルアンモニウム (TMAH) 等を挙げることができ、pHを5～14、好ましくはpH6～10に調整する。還元剤としてのアルキルアミンボランとしては、例えばジメチルアミンボラン (DMA B)、ジエチルアミンボラン等を挙げることができる。還元剤の添加量は、例えば0.01～1.0 mol/L、好ましくは0.01～0.5 mol/L程度である。

【0035】

タングステンを含む化合物としては、例えばタングステン酸及びそれらの塩、または、タングストリン酸 (例えば、 $H_3(PW_{12}P_{40}) \cdot nH_2O$) 等のヘテロポリ酸及びそれらの塩等を挙げることができる。タングステンを含む化合物の添加量は、例えば0.001～1.0 mol/L、好ましくは0.01～0.1 mol/L程度である。

【0036】

このめっき液には、上記成分以外に公知の添加剤を添加することができる。この添加剤としては、例えば、浴安定剤として鉛化合物等の重金属化合物やチオシアン化合物等の硫黄化合物等の1種または2種以上、またアニオン系、カチオン系、ノニオン系の界面活性剤を挙げることができる。

なお、この例では、配線保護層9としてCo-W-B合金を使用しているが、配線保護層9として、Co-B、Ni-BまたはNi-W-Bからなる配線保護層を形成するようにしてもよい。また、配線材料として、銅を使用した例を示しているが、銅の他に、銅合金、銀、銀合金、金及び金合金等を使用しても良い。

【0037】

次に、図1に示すめっき装置に備えられていて、めっき前処理としての洗浄処理と触媒付与処理を行う第1洗浄処理ユニット (めっき前処理ユニット) 28、触媒付与処理ユニット (めっき前処理ユニット) 38及び第2洗浄処理ユニット (めっき前処理ユニット) 40の詳細を以下に説明する。なお、このめっき装置の各エリア10, 12, 14に備えられている搬送ロボット22, 36, 46は、プロセスの形態に応じて、基板Wをフェースアップまたはフェースダウンで搬送できるようにしたハンドを有しており、これにより、めっきによって配線保護

膜を形成する処理を1つの装置で連続して行うことができるようになっている。

【0038】

また基板Wの反転は、第2の仮置台30のみで行い、搬送ロボット22, 36, 46のアーム回転による基板Wの反転を行わないようにして、搬送ロボット22, 36, 46で基板Wを搬送する時に基板Wが脱落してしまう等の危険を回避できるようになっている。

【0039】

洗浄エリア12内に配置された第1洗浄処理ユニット28、めっき処理エリア14内に配置された触媒付与処理ユニット38及び第2洗浄処理ユニット40は、使用される処理液（薬液）が異なるのみで、同じ構成の、この発明の実施の形態の基板処理装置としてのめっき前処理ユニットが使用されている。図2乃至図10は、これらの各ユニットに使用されているめっき前処理ユニット（基板処理装置）50を示す。このめっき前処理ユニット50は、異なる液体の混合を防ぐ2液分離方式を採用したもので、フェースダウンで搬送された基板Wの処理面（表面）である下面の周縁部をシールし、裏面側を押圧して基板Wを固定するようにしている。

【0040】

このめっき前処理ユニット50は、フレーム52の上部に取付けた固定枠54と、この固定枠54に対して相対的に上下動する移動枠56を備えており、この移動枠56に、下方に開口した有底円筒状のハウジング部58と基板ホルダ60とを有する処理ヘッド62が懸架支持されている。つまり、移動枠56には、ヘッド回転用サーボモータ64が取付けられ、このサーボモータ64の下方に延びる出力軸（中空軸）66の下端に処理ヘッド62のハウジング部58が連結されている。

【0041】

この出力軸66の内部には、図6に示すように、スプライン68を介して該出力軸66と一体に回転する鉛直軸70が挿着され、この鉛直軸70の下端に処理ヘッド62の基板ホルダ60が連結されている。この基板ホルダ60は、ハウジング部58の内部に位置している。また鉛直軸70の上端は、軸受72及びブラ

ケット 74 を介して、移動枠 56 に固定した固定リング昇降用シリンダ 76 に連結されている。これにより、この昇降用シリンダ 76 の作動に伴って、鉛直軸 70 が出力軸 66 とは独立に上下動するようになっている。

【0042】

移動枠 56 の固定枠 54 側の後面には、固定枠 54 に設けた上下方向に延びるスリット 54a 内を挿通して後方に延びるフック 80 が取付けられ、このフック 80 は、固定枠 54 に取付けたヘッド昇降用シリンダ 82 のロッドの上端に連結されている。また、固定枠 54 には、上下方向に延びて移動枠 56 の昇降の案内となるリニアガイド 84 が取付けられている。これによって、ヘッド昇降用シリンダ 82 の作動に伴って、移動枠 56 がリニアガイド 84 を案内として昇降するようになっている。

【0043】

更に、固定枠 54 には、ヘッド位置固定用ストッパ 86 が、移動枠 56 の該ストッパ 86 と対応する位置には、ヘッド位置調整用ボルト 88 がそれぞれ設けられて、この調整用ボルト 88 を前記ストッパ 86 に当接させることで処理ヘッド 62 の下降位置を機械的に固定し、しかもストッパ 86 の位置を調整することで処理ヘッド 62 の下降位置を調整するとともに、調整用ボルト 88 を介して処理ヘッド 62 の下降位置を微調整できるようになっている。

【0044】

処理ヘッド 62 のハウジング部 58 の周壁には、この内部に基板 W を挿入する基板挿入窓 58a が設けられている。また、処理ヘッド 62 のハウジング部 58 の下部には、図 7 及び図 8 に詳細に示すように、基板受けリング 90 の内周縁部の上面に位置して、上方に向けて横断面尖塔状に突出するシールリング 92 が固着されている。このシールリング 92 は、基板 W の下面（表面）の周縁部に当接し、ここをシールするためのものである。更に、この基板受けリング 90 のシールリング 92 の外周を囲繞する位置には、基板 W を仮置きする仮置部としての複数（図示の例では 4 個）の仮置台ピン 94 が配置されている。この仮置台ピン 94 は、基板受けリング 90 に設けた凹部 90a 内に収納した圧縮コイルばね 96 を介して上方に付勢され、その軸部のほぼ中央に設けた段差部 94a に基板受け

リング 9 0 の上面に取付けたストッパ片 9 8 が係合することで、仮置台ピン 9 4 の上方への脱出が防止されるようになっている。

【 0 0 4 5 】

仮置台ピン 9 4 の上方に突出した頭部には、尖塔状で、基板 W を仮置きする際に該基板 W の外周端面に当接して基板 W の位置決めを行うテーパ面 9 4 b と、フランジ状に外方に突出して基板 W の外周部下面を載置保持する載置部 9 4 c が連続して設けられている。これによって、基板 W は、例えば下記のように、薄型の落とし込みタイプのハンド H に下面（表面）の外周部を、そのエッジカット部の範囲内で支持されてハウジング部 5 8 内の仮置台ピン 9 4 の上方に搬入され、このハンド H の下降に伴い、テーパ面 9 4 b に案内され位置決めされて載置部 9 4 c に載置保持されて仮置きされる。そして、このように基板 W を仮置きした時、この仮置きした基板 W と基板受けリング 9 0 との間に隙間 S が形成され、この隙間 S からハンド H を引き抜くことができる。仮置台ピン 9 4 は、腐食を考慮して、例えばテフロン（登録商標）でコーティングされている。

【 0 0 4 6 】

一方、基板ホルダ 6 0 の下面周縁部のシールリング 9 2 に対応する位置には、外周部下面に下方に膨出する膨出部 1 0 0 a を有する基板固定用リング 1 0 0 が一体に取付けられ、更に、基板ホルダ 6 0 の外周部の仮置台ピン 9 4 と対応する位置には、下方に突出して仮置台ピン 9 4 を下方に押圧する押圧部 6 0 a が設けられている。ここに、基板固定用リング 1 0 0 と押圧部 6 0 a、更には仮置台ピン 9 4 との高さ方向の位置関係は、以下のように設定されている。

【 0 0 4 7 】

つまり、基板ホルダ 6 0 の下降に伴って、先ず、基板ホルダ 6 0 の押圧部 6 0 a が仮置台ピン 9 4 の頭部上面に当接し、更に下降することで、仮置台ピン 9 4 をコイルばね 9 6 の弾性力に抗して下方に押込む。そして、基板 W の下面がシールリング 9 2 に当接しても、基板ホルダ 6 0 は下降を継続し、基板の周縁部をシールリング 9 2 と基板固定用リング 1 0 0 で挟持し、シールリング 9 2 を基板 W の表面（下面）の周縁部に圧接させてここをシールする。そして、基板ホルダ 6 0 は更に下降し、これによって、基板 W と仮置台ピン 9 4 の載置部 9 4 c との間

に、僅かなギャップGができて、基板Wは、シールリング9 2と基板固定用リング1 0 0のみで挟持されて固定される。

【0 0 4 8】

そして、処理終了後に基板ホルダ6 0を上昇させると、仮置台ピン9 4は、コイルばね9 6の弾性力で上昇し、この載置部9 4 cで処理後の基板の周縁部を引っ掛けて基板Wをシールリング9 2から引き離して基板Wと共に更に上昇し、この段差部9 4 aがストッパ片9 8に係合することで上昇を停止し、これによって、基板Wを仮置き位置まで戻す。このように、コイルばね9 6の弾性力で基板Wをシールリング9 2から強制的に引き離すことで、処理に伴って、基板Wがシールリング9 2に引っ付いていても、これを確実に引き離し、しかも、処理後に基板Wを仮置き位置に戻すことで、この仮置き位置にある基板Wと基板受けリング9 0との間に形成された隙間SにハンドHを差し込んで、基板Wを、例えば薄型の落とし込みタイプのもので確実に保持して、次工程に搬送することができる。

【0 0 4 9】

これにより、基板ホルダ6 0を上昇させた状態で、例えば薄型の落とし込みタイプのハンドHで、下面（表面）の外周部を載置して保持した基板Wを基板挿入窓5 8 aからハウジング部5 8の内部の仮置台ピン9 4の上方位置に挿入する。そして、ハンドHを下降させることで、基板Wをテーパ面9 4 bに案内させて、載置部9 4 cの所定の位置に仮置きする。図9及び図1 0は、この時の状態を示している。そして、ハンドHを更に下降させた後、基板Wと基板受けリング9 0との間の隙間Sから引き抜く。しかる後、基板ホルダ6 0を下降させることで、前述のようにして、基板Wをその周縁部をシールリング9 2と基板固定用リング1 0 0を挟持して固定する。

【0 0 5 0】

なお、このように、基板Wを処理ヘッド6 2で保持した状態で、ヘッド回転用サーボモータ6 4を駆動すると、この出力軸6 6と該出力軸6 6の内部に挿着した鉛直軸7 0がスプライン6 8を介して一体に回転し、これによって、ハウジング部5 8と基板ホルダ6 0も一体に回転する。

【0 0 5 1】

図2及び図3に示すように、処理ヘッド62の下方に位置して、該処理ヘッド62の外径よりもやや大きい内径を有する上方に開口した処理槽102が配置されている。この処理槽102の内部には、薬液供給源から供給された薬液を上方に向けて噴霧する複数の薬液噴霧ノズル104が、処理槽102の横断面の全面に亘ってより均等に分布した状態で配置されている。この処理槽102の底面には、薬液（排液）を外部に排出する排水管（図示せず）が接続されている。

【0052】

処理槽102の側方に位置して、蓋体106に取付けた一对の脚部108が回転自在に支承されている。更に、脚部108には、クランク110が一体に連結され、このクランク110の自由端は、蓋体移動用シリンダ112のロッド114に回転自在に連結されている。これにより、蓋体移動用シリンダ112の作動に伴って、蓋体106は、処理槽102の上端開口部を覆う処理位置と、側方の待避位置との間を移動するように構成されている。この蓋体106の表面（上面）には、純水供給源から供給された純水を外方（上方）に向けて噴霧する多数の純水噴霧ノズル116が備えられている。

【0053】

これにより、基板を保持した処理ヘッド62を下降させて、処理槽102の上端開口部を処理ヘッド62で塞ぐように覆い、この状態で、処理槽102の内部に配置した薬液噴霧ノズル104から薬液を基板Wに向けて噴霧することで、基板Wの下面（処理面）の全面に亘って薬液を均一に噴霧し、しかも薬液の外部への飛散を防止しつつ薬液を排水管から外部に排出できる。更に、処理ヘッド62を上昇させ、処理槽102の上端開口部を蓋体106で閉塞した状態で、処理ヘッド62で保持した基板Wに向けて、蓋体106の上面に配置した純水噴霧ノズル116から純水を噴霧することで、基板Wの薬液処理と、この薬液処理後の純水による洗浄を連続して行い、しかも、この純水が処理槽102の内部に流入するのを防止して、2つの液体が混ざらないようになっている。

【0054】

この処理ユニット50によれば、処理ヘッド62を上昇させた状態で、この内部に基板Wを挿入して保持し、しかる後、処理ヘッド62を下降させて処理槽1

02の上端開口部を覆う位置に位置させる。そして、処理ヘッド62を回転させて、処理ヘッド62で保持した基板Wを回転させながら、処理槽102の内部に配置した薬液噴霧ノズル104から薬液を基板Wに向けて噴霧することで、基板Wの全面に亘って薬液を均一に噴霧する。しかる後、処理ヘッド62を上昇させて所定位置で停止させ、しかる後、待避位置にあった蓋体106を処理槽102の上端開口部を覆う位置まで移動させる。そして、この状態で、処理ヘッド62で保持して回転させた基板Wに向けて、蓋体106の上面に配置した純水噴霧ノズル116から純水を噴霧する。これにより、基板Wの薬液による処理と純水による洗浄等の処理を、2つの液体が混ざらないようにしながら連続して行うことができる。

【0055】

なお、処理ヘッド62の下降位置を調整して、この処理ヘッド62で保持した基板Wと噴霧ノズルとの距離を調整することで、噴霧ノズルから噴霧された薬液が基板Wに当たる領域や噴霧圧を任意に調整することができる。

【0056】

ここで、この処理ユニット50を第1洗浄処理ユニット28として使用する場合には、薬液として H_2SO_4 等の酸溶液を、触媒付与処理ユニット38として使用する場合は、薬液として $PdCl_2$ と HCl 等の混合溶液を、第2洗浄処理ユニット40として使用する場合は、薬液としてクエン酸ナトリウム等の溶液を使用し、その後純水等で洗浄して次工程に搬送する。

【0057】

このめっき前処理ユニット50によれば、基板Wをめっき前処理ユニット50の処理ヘッド62内に搬入して保持する際に、先ず基板Wを仮置台ピン94の載置部94cに載置して仮置きし、基板Wを仮置きした時に、基板Wと基板受けリング90との間に隙間Sが形成されて、この隙間SからハンドHを引き抜くことができるようにすることで、例えば薄型で落とし込みタイプのハンドHで基板Wを落下の虞のない下側から保持して基板Wを仮置台ピン94の載置部94cに載置して仮置きすることができる。そして、基板ホルダ60を下降させることで、基板Wを、その周縁部をシールリング92と基板固定用リング100で挟持して確実

に保持することができる。しかも、処理終了後に基板ホルダ60を上昇させることで、仮置台ピン94を上方に付勢するコイルばね96の弾性力により、基板Wがシールリング92に引っ付いていても、これを確実に引き離して仮置き位置に戻し、この仮置き位置にある基板Wと基板受けリング90との間に形成された隙間Sに、前述と同様な薄型の落とし込みタイプのハンドHを差し込んで、基板Wを、その下面（表面）側から確実に載置保持して、次工程に搬送することができる。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、基板を仮置部に仮置きしたり、この仮置部にある基板を取出したりする際に、基板とシールリングとの間に隙間を形成して、この隙間に、例えば薄型で落とし込みタイプのハンドが入る（逃げる）ようにすることで、基板を、落下のリスクのない下面側からハンドで保持して基板の受渡しを行うことができる。これによって、基板の保持に要する時間を短縮するとともに、搬送の速度を上げて、スループットを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態の基板処理装置（めっき前処理ユニット）を備えためっき装置の平面配置図である。

【図2】

本発明の実施の形態の基板処理装置（めっき前処理ユニット）を示す斜視図である。

【図3】

図2の蓋体の裏面図である。

【図4】

基板処理装置（めっき前処理ユニット）の固定枠、移動枠及び処理ヘッドを示す斜視図である。

【図5】

基板処理装置（めっき前処理ユニット）の固定枠、移動枠及び処理ヘッドを示

す正面図である。

【図 6】

基板処理装置（めっき前処理ユニット）の基板受渡し時における処理ヘッドを示す断面図である。

【図 7】

図 6 の A 部拡大図である。

【図 8】

基板処理装置（めっき前処理ユニット）の基板固定時における図 7 相当図である。

【図 9】

基板処理装置（めっき前処理ユニット）のハンド挿入時における処理ヘッドを示す断面図である。

【図 1 0】

図 9 の B 部拡大図である。

【図 1 1】

無電解めっきによって配線保護層を形成した状態を示す断面図である。

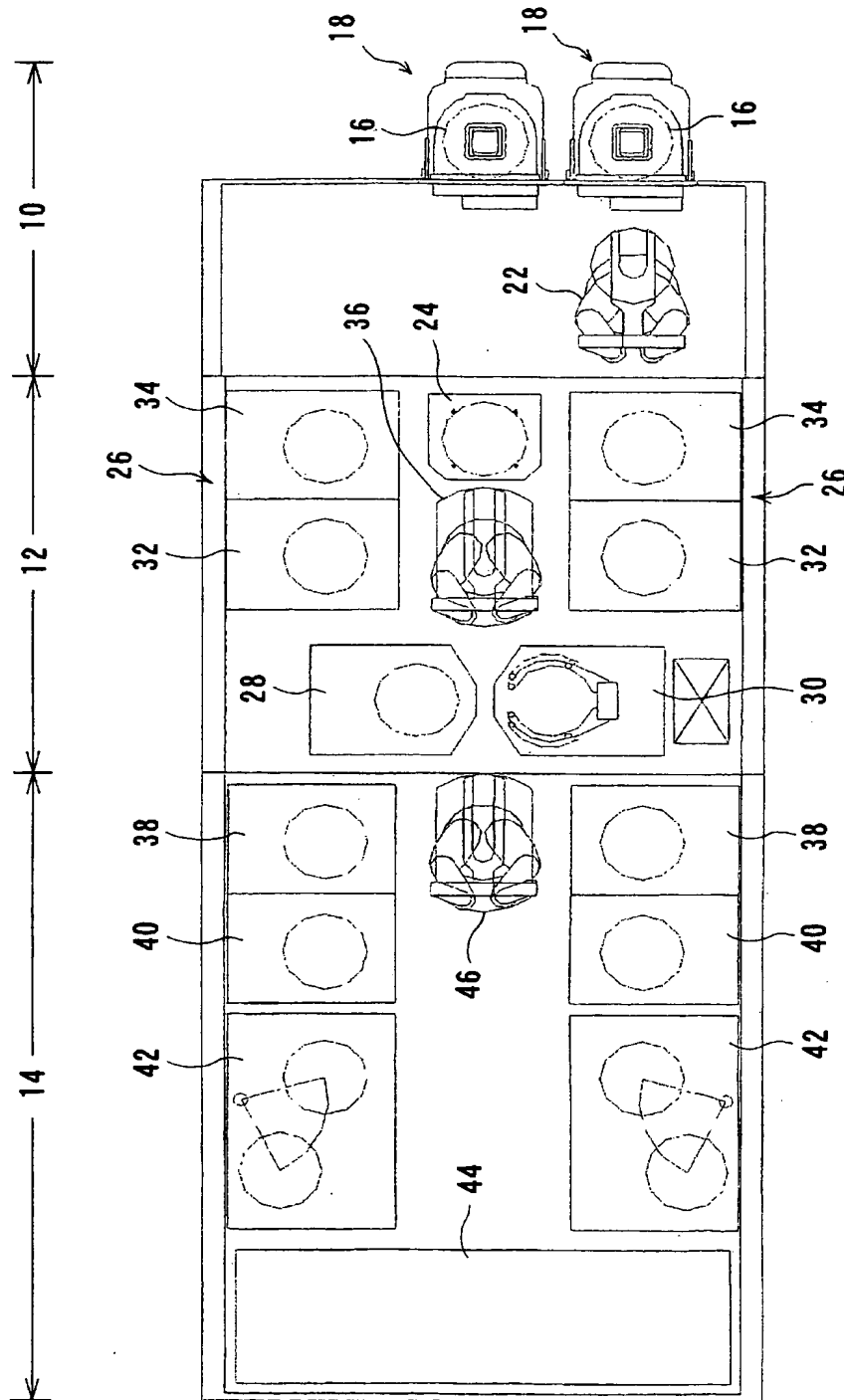
【符号の説明】

- 1 0 ロード・アンロードエリア
- 1 2 洗浄エリア
- 1 4 処理エリア
- 1 6 基板カセット
- 1 8 ロード・アンロードユニット
- 2 4, 3 0 仮置台
- 2 6 洗浄・乾燥処理ユニット
- 2 8 洗浄処理ユニット（めっき前処理ユニット）
- 3 2 ロール・ブラシユニット
- 3 4 スピンドライユニット
- 3 8 触媒付与処理ユニット（めっき前処理ユニット）
- 4 0 洗浄処理ユニット（めっき前処理ユニット）

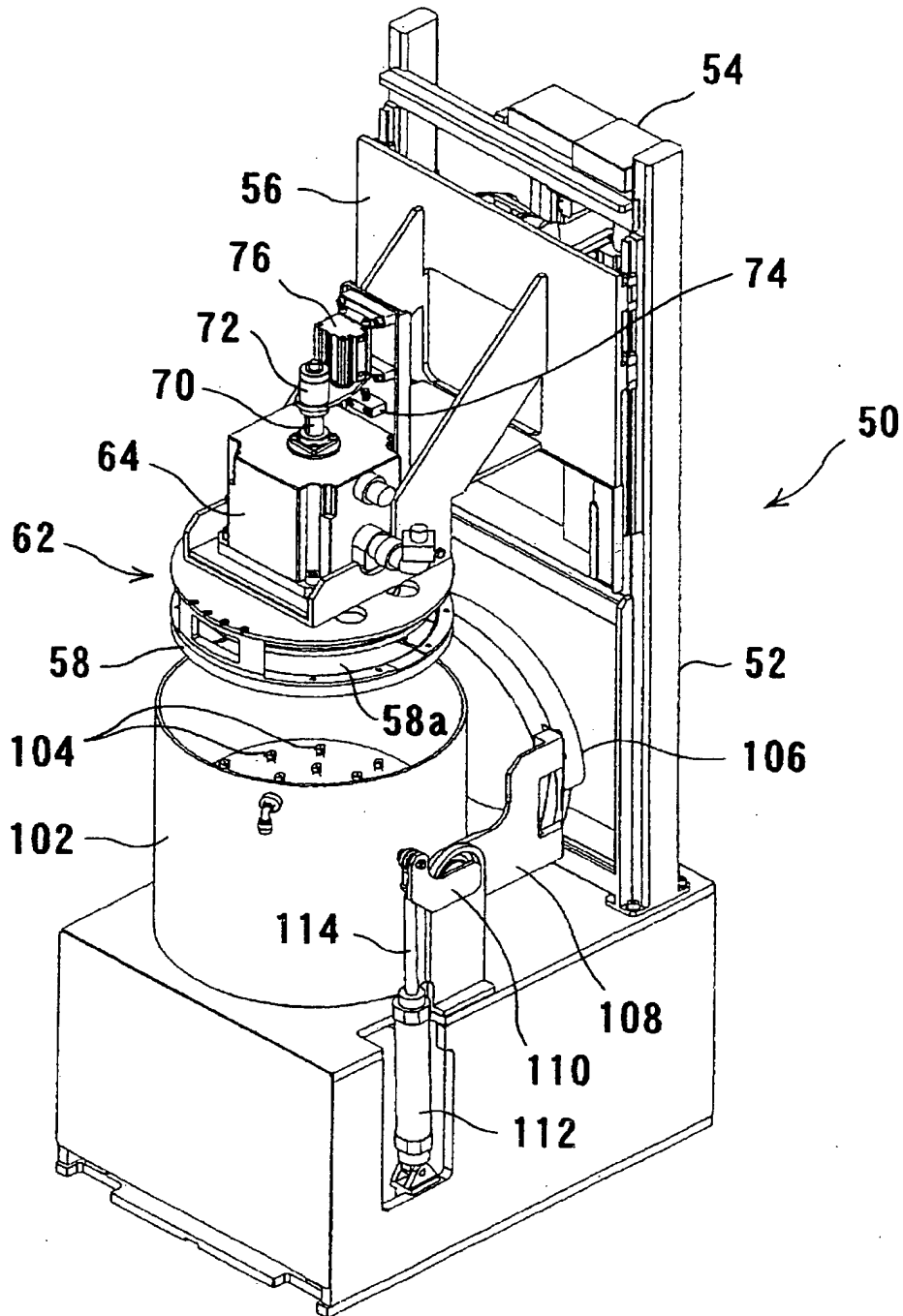
- 4 2 めっき処理ユニット
- 4 4 めっき液供給装置
- 5 0 基板処理装置（めっき前処理ユニット）
- 5 4 固定枠
- 5 6 移動枠
- 5 8 ハウジング部
- 6 0 基板ホルダ
- 6 0 a 押圧部
- 6 2 処理ヘッド
- 6 4 サーボモータ
- 6 6 出力軸
- 6 8 スプライン
- 7 0 鉛直軸
- 7 6 昇降用シリンダ
- 8 2 ヘッド昇降用シリンダ
- 9 0 基板受けリング
- 9 2 シールリング
- 9 4 仮置台ピン（仮置台部）
- 9 4 a 段差部
- 9 4 b テーパ面
- 9 4 c 載置部
- 9 6 コイルばね
- 9 8 ストップパ片
- 1 0 0 基板固定用リング
- 1 0 2 処理槽
- 1 0 4 薬液噴霧ノズル
- 1 0 6 蓋体
- 1 1 2 蓋体移動用シリンダ
- 1 1 6 純水噴霧ノズル

【書類名】 図面

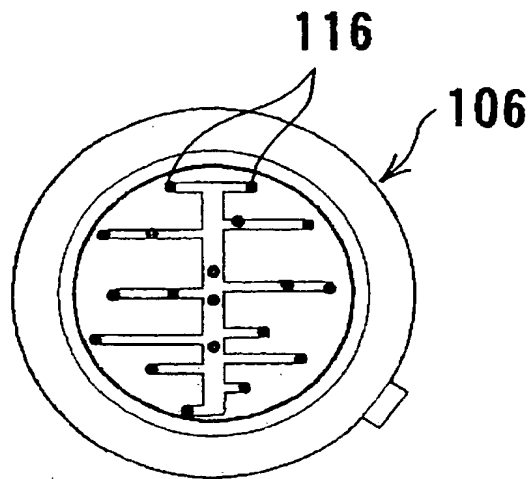
【図 1】



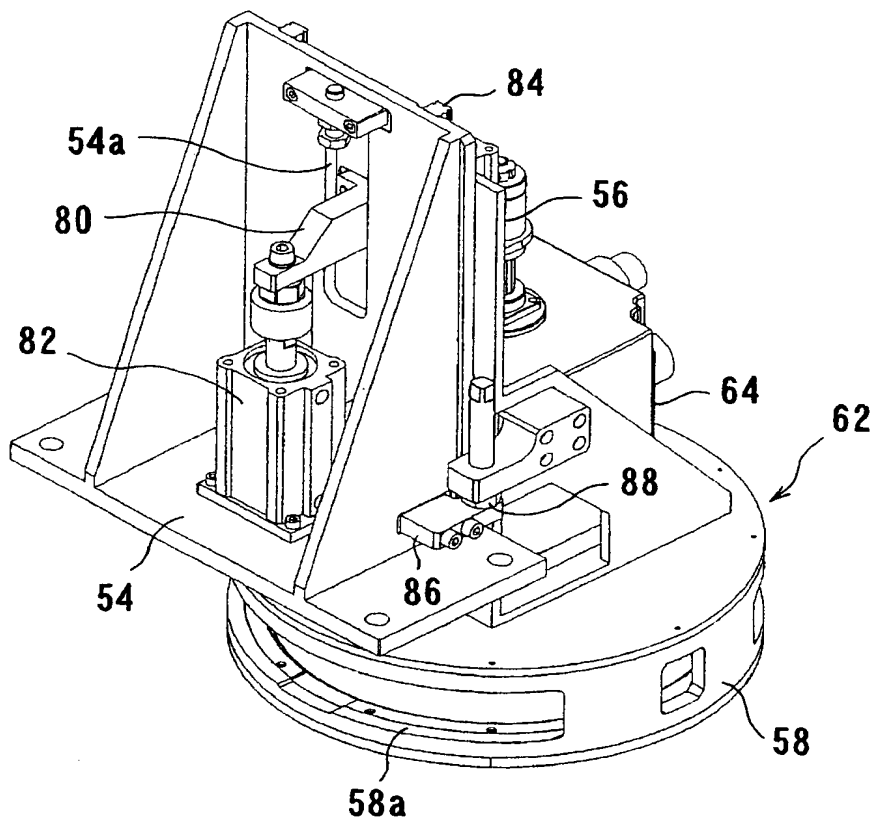
【図 2】



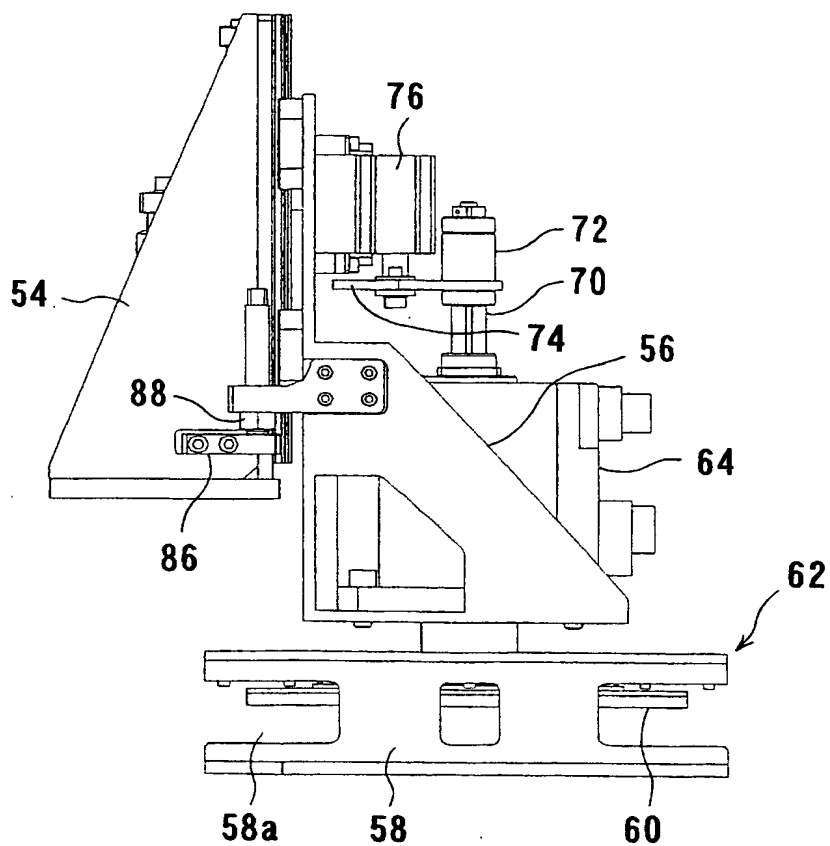
【図 3】



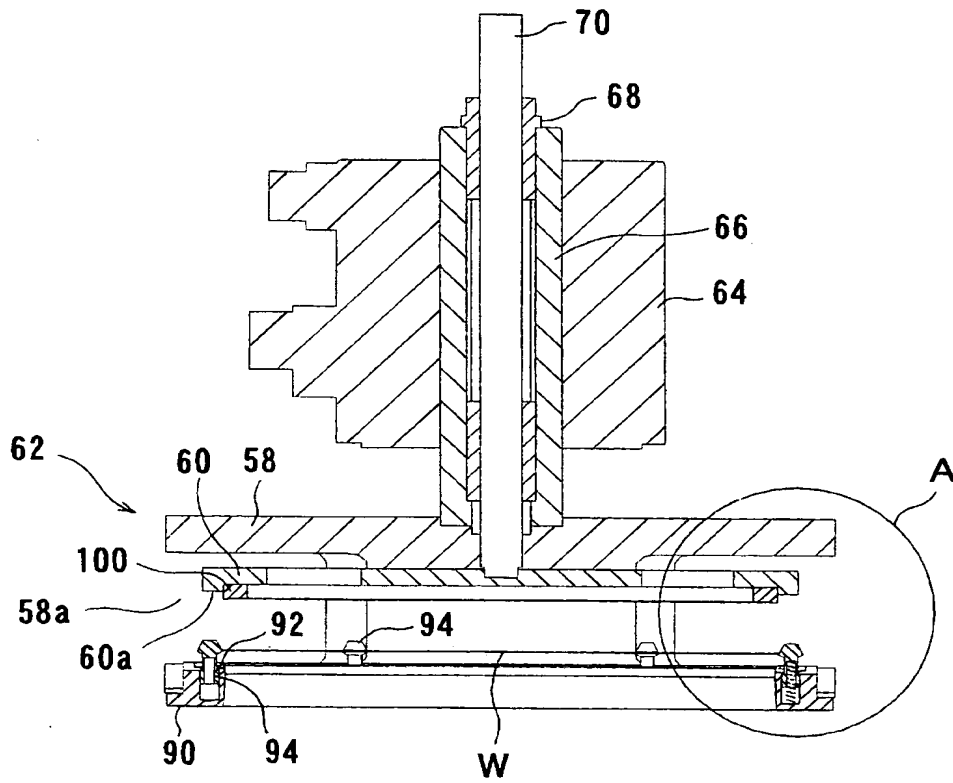
【図 4】



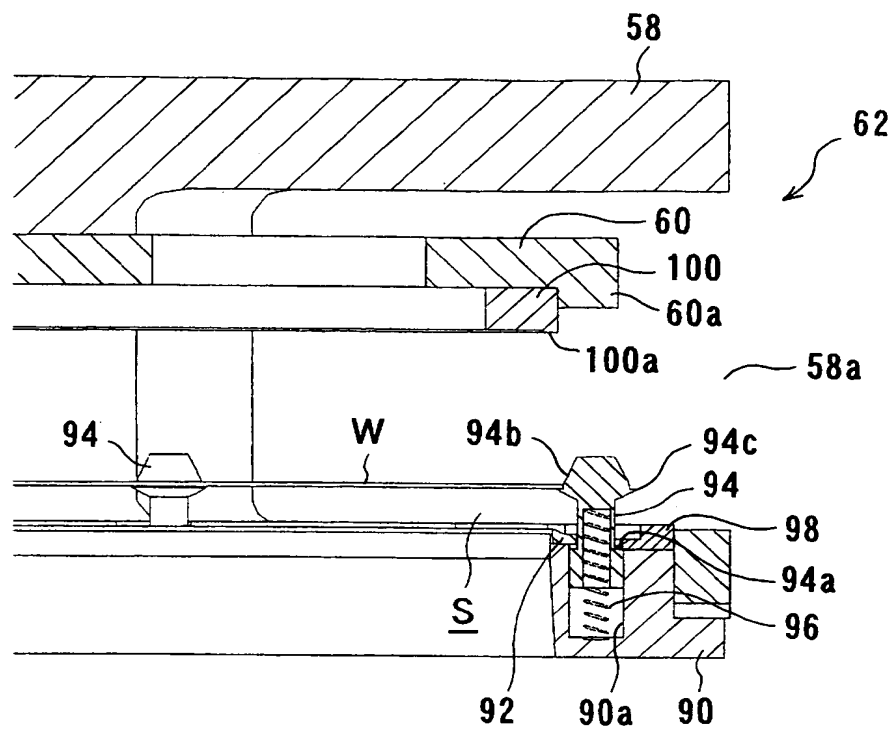
【図 5】



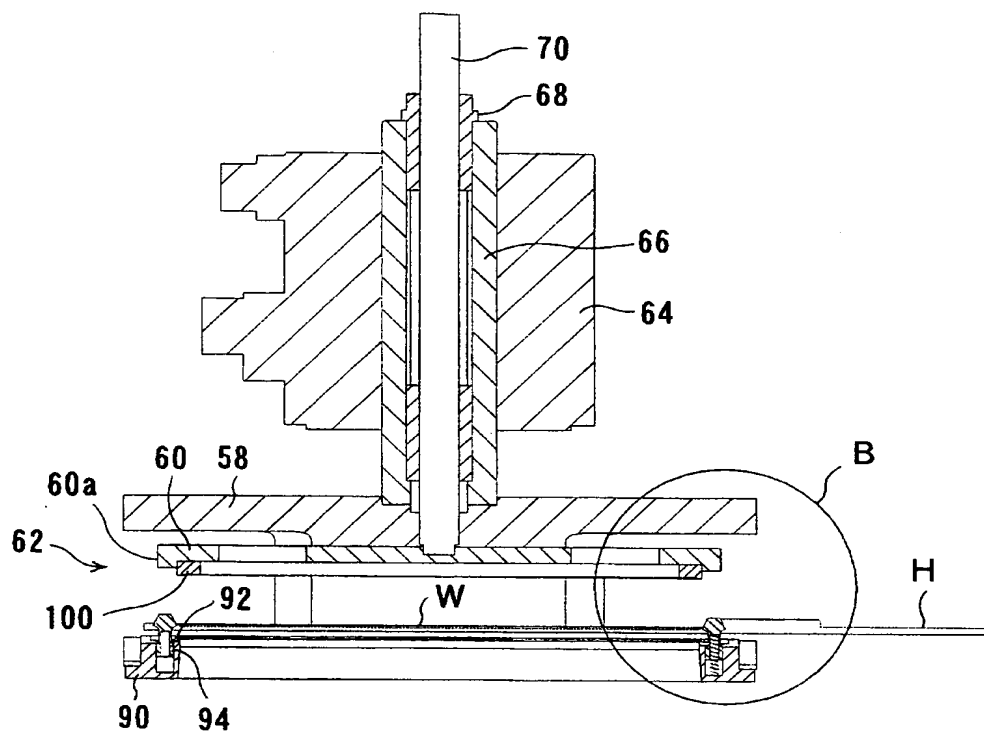
【図 6】



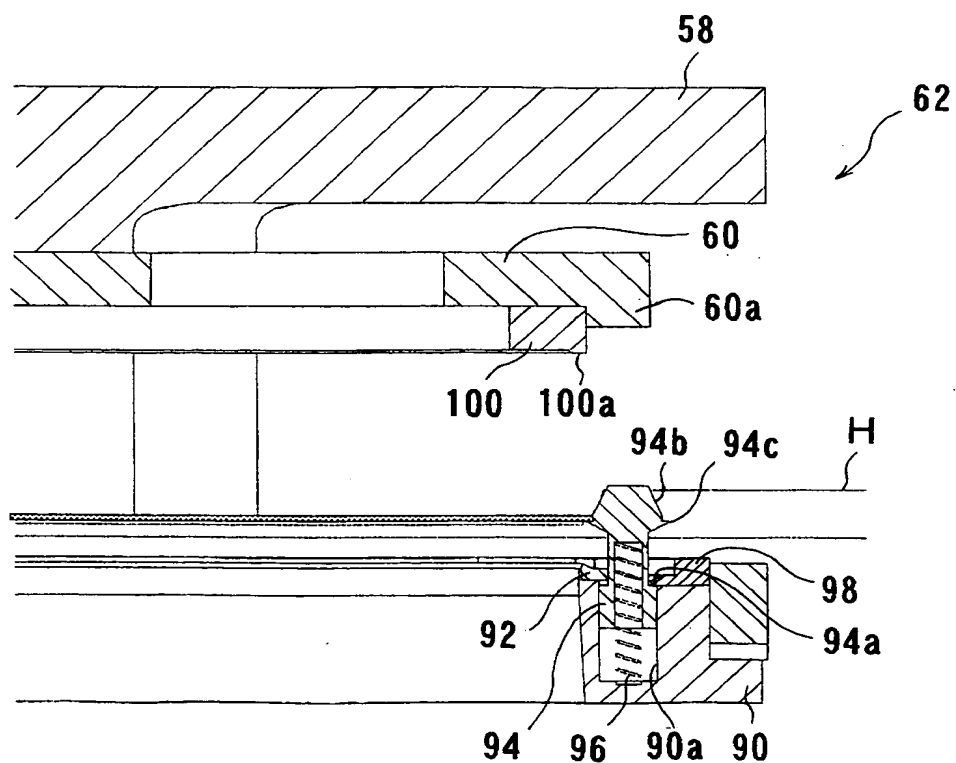
【圖 7】



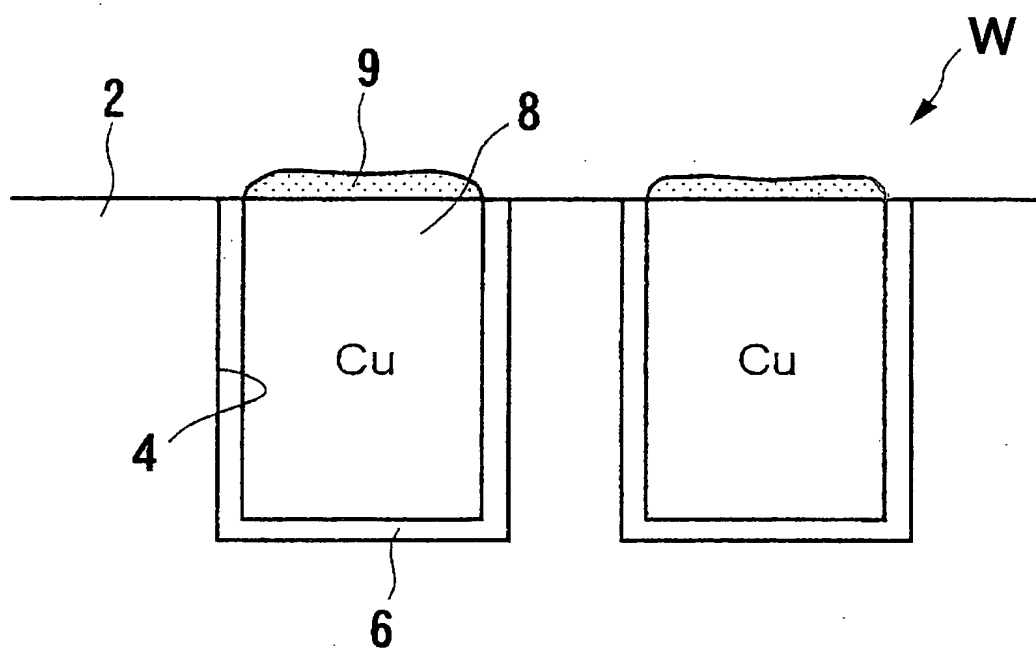
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 落下のリスクを伴うことなく基板を迅速かつ確実に保持した状態で、基板の受渡しを行って、スループットを向上させることができるようにした基板処理装置を提供する。

【解決手段】 シールリング 92 を取付けた基板受けリング 90 と、シールリング 92 との間で基板 W の周縁部を挟持して基板 W を保持する基板固定用リング 100 を有する上下動自在な基板ホルダ 60 と、基板受けリング 90 のシールリング 92 を囲繞する位置に取付けられ、基板 W とシールリング 92 との間に隙間 S を形成して該基板 W を仮置きする仮置部 94 を有する。

【選択図】 図 7

特願 200/2-334277

出願人履歴情報

識別番号

[000000239]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区羽田旭町11番1号

氏 名

株式会社荏原製作所